(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106129887 B
(45)授权公告日 2018.03.06

(21)申请号 201610509258.3

(22)申请日 2016.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106129887 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(73)专利权人 河南平芝高压开关有限公司
地址 467019 河南省平顶山市高新区建设路东段645号
专利权人 平高集团有限公司
国家电网公司

(72)发明人 刘彦军 王振 张书琴 高延峰 洪冠群 王绍辉 张磊 沈学银 张卓鹏 崔军阳 顾香芝 吕进

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 胡泳棋

(51)Int.Cl.
H02B 13/035(2006.01)
H02B 1/20(2006.01)

审查员 李鑫鑫

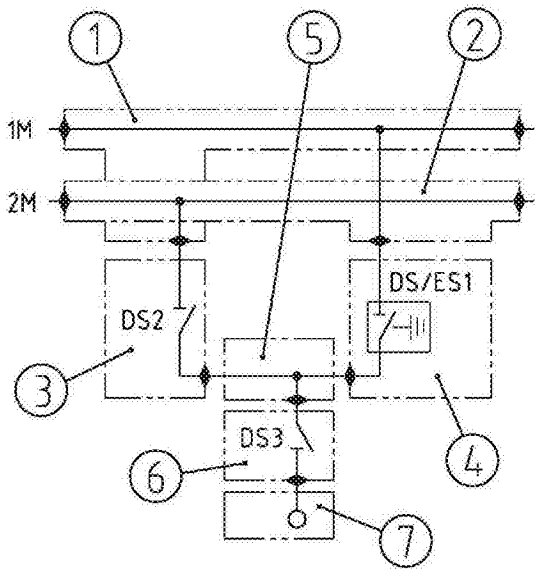
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

GIS预留间隔、外部线路扩建方法及GIS设备

(57)摘要

本发明涉及GIS预留间隔、外部线路扩建方法及GIS设备，该GIS设备内部设置有GIS预留间隔，该预留间隔包括第一母线、第二母线、第一隔离开关和第二隔离开关、扩建用隔离开关和扩建接口，第一母线连接第一隔离开关的一端，第二母线连接第二隔离开关的一端，第一隔离开关和第二隔离开关的另一端通过连接导体连接，扩建用隔离开关的一端连接上述连接导体，另一端连接扩建接口；上述七部分分别设置在七个独立气室中。在施工时，降低扩建用隔离开关所在气室的气压至一设定值，控制扩建接口所在气室中的气压为大气压，然后进行后续的扩建外部线路的操作。该方式能够避免大范围停电，保证了扩建工作的整体安全性、可靠性及便利性。



CN 106129887 B

1.一种GIS预留间隔，包括第一母线、第二母线、第一隔离开关和第二隔离开关，所述第一母线连接所述第一隔离开关的一端，所述第二母线连接所述第二隔离开关的一端，所述第一隔离开关的另一端和所述第二隔离开关的另一端通过连接导体连接，其特征在于，所述GIS预留间隔还包括扩建用隔离开关和用于与外部扩建线路连接的扩建接口，所述扩建用隔离开关的一端连接所述连接导体，另一端连接所述扩建接口；所述第一母线设置在第一气室中，所述第二母线设置在第二气室中，所述第一隔离开关设置在第三气室中，所述第二隔离开关设置在第四气室中，所述连接导体设置在第五气室中，所述扩建用隔离开关设置在第六气室中，所述扩建接口设置在第七气室中；在进行电力线路扩建时，主母线隔离开关为断开状态，扩建用隔离开关同样为断开状态，并且由于主母线隔离开关和扩建用隔离开关的双重电气隔离作用，对接工作可以在主母线正常运行下进行，无需控制主母线完全停电；事故发生在第六气室，则放电产生的电弧分解物将覆盖整个气室内壁，此时第六气室整体拆除，并使用第七气室封盖对第五气室端口进行封堵。

2.根据权利要求1所述的GIS预留间隔，其特征在于，所述第六气室和第七气室之间通过止气式盆式绝缘子连接。

3.根据权利要求1所述的GIS预留间隔，其特征在于，所述扩建用隔离开关的动触头连接所述连接导体，静触头连接所述扩建接口。

4.根据权利要求1所述的GIS预留间隔，其特征在于，所述第七气室包括壳体，以及与壳体可拆卸装配的封盖。

5.一种GIS设备，包括GIS预留间隔，所述GIS预留间隔包括第一母线、第二母线、第一隔离开关和第二隔离开关，所述第一母线连接所述第一隔离开关的一端，所述第二母线连接所述第二隔离开关的一端，所述第一隔离开关的另一端和所述第二隔离开关的另一端通过连接导体连接，其特征在于，所述GIS预留间隔还包括扩建用隔离开关和用于与外部扩建线路连接的扩建接口，所述扩建用隔离开关的一端连接所述连接导体，另一端连接所述扩建接口；所述第一母线设置在第一气室中，所述第二母线设置在第二气室中，所述第一隔离开关设置在第三气室中，所述第二隔离开关设置在第四气室中，所述连接导体设置在第五气室中，所述扩建用隔离开关设置在第六气室中，所述扩建接口设置在第七气室中；在进行电力线路扩建时，主母线隔离开关为断开状态，扩建用隔离开关同样为断开状态，并且由于主母线隔离开关和扩建用隔离开关的双重电气隔离作用，对接工作可以在主母线正常运行下进行，无需控制主母线完全停电；事故发生在第六气室，则放电产生的电弧分解物将覆盖整个气室内壁，此时第六气室整体拆除，并使用第七气室封盖对第五气室端口进行封堵。

6.根据权利要求5所述的GIS设备，其特征在于，所述第六气室和第七气室之间通过止气式盆式绝缘子连接。

7.根据权利要求5所述的GIS设备，其特征在于，所述扩建用隔离开关的动触头连接所述连接导体，静触头连接所述扩建接口。

8.根据权利要求5所述的GIS设备，其特征在于，所述第七气室包括壳体，以及与壳体可拆卸装配的封盖。

9.一种采用如权利要求1所述的GIS预留间隔的外部线路扩建方法，其特征在于，在施工时，降低扩建用隔离开关所在气室的气压至一设定值，控制扩建接口所在气室中的气压为大气压，然后进行后续的扩建外部线路的操作。

GIS预留间隔、外部线路扩建方法及GIS设备

技术领域

[0001] 本发明涉及GIS应用技术领域或者电力传输技术领域，具体涉及GIS预留间隔、外部线路扩建方法及GIS设备。

背景技术

[0002] 在一些规模较大的GIS工程中，对于个别尚无投运计划的断路器间隔，为降低设备长期不投运所带来的安全风险及降低首期工程预算，在变电站设计时，一般在首期建设时仅就位此间隔的主母线隔离接地开关，而此间隔的设备元件，比如断路器、线路隔离接地开关及电流互感器等则作为远景工程预留，此种间隔一般被称为“断路器预留扩建间隔”。

[0003] 如图1所示，为我们目前用到的一次主接线示意图，其中，预留间隔的结构如图所示，其中，1M为1M主母线，2M为2M主母线，DS/ES1为1M主母线三工位隔离/接地开关，DS2为2M主母线隔离开关。如图2所示，为该预留间隔的结构示意图，包括1M主母线①，2M主母线②，主母线隔离开关③，主母线隔离接地开关④。当该现有的预留间隔需投运时，要对预留间隔现场实施扩建对接工作。对于常规的预留间隔设计结构，由于带电运行的主母线与扩建接口之间仅通过主母线隔离开关进行电气隔离，在此情况下，为确保运行设备的安全性，对接工作需要在主母线完全停电的状态下进行(等同于全站停电)，由此将会影响整个变电站工程和相关电力系统的供电计划，造成大范围停电，降低了扩建工作的整体安全性、可靠性及便利性，无法满足实际工程中对预留扩建间隔不停电对接功能的要求。

[0004] 而且，现有的预留间隔还存在以下问题：

[0005] 一、现场扩建作业人员的安全性问题。现场扩建施工时，对接作业人员不可避免要在对接口周围活动，但由于扩建施工是在主设备正常运行的情况下进行的，对接口部止气型绝缘子两侧存在巨大的气压差，如何确保作业人员在此工况下安全作业是一个亟需解决的问题。

[0006] 二、预留间隔现场耐压试验对首期设备的影响问题。扩建对接工作完毕后，需要对扩建部分设备进行现场耐压试验，如何在不影响首期工程运行的前提下对扩建设备实施完整的耐压试验是一个亟需解决的问题。

[0007] 三、预留间隔在扩建时对于突发事故的应对问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种GIS预留间隔，用以解决目前的GIS预留间隔无法满足实际工程中对预留扩建间隔不停电对接功能要求的问题。本发明同时提供一种GIS预留间隔外部线路扩建方法及一种GIS设备。

[0009] 为实现上述目的，本发明的方案包括一种GIS预留间隔，包括第一母线、第二母线、第一隔离开关和第二隔离开关，所述第一母线连接所述第一隔离开关的一端，所述第二母线连接所述第二隔离开关的一端，所述第一隔离开关的另一端和所述第二隔离开关的另一端通过连接导体连接，所述GIS预留间隔还包括扩建用隔离开关和用于与外部扩建线路连

接的扩建接口，所述扩建用隔离开关的一端连接所述连接导体，另一端连接所述扩建接口；所述第一母线设置在第一气室中，所述第二母线设置在第二气室中，所述第一隔离开关设置在第三气室中，所述第二隔离开关设置在第四气室中，所述连接导体设置在第五气室中，所述扩建用隔离开关设置在第六气室中，所述扩建接口设置在第七气室中。

[0010] 所述第六气室和第七气室之间通过止气式盆式绝缘子连接。

[0011] 所述扩建用隔离开关的动触头连接所述连接导体，静触头连接所述扩建接口。

[0012] 所述第七气室包括壳体，以及与壳体可拆卸装配的封盖。

[0013] 一种GIS设备，包括GIS预留间隔，所述GIS预留间隔包括第一母线、第二母线、第一隔离开关和第二隔离开关，所述第一母线连接所述第一隔离开关的一端，所述第二母线连接所述第二隔离开关的一端，所述第一隔离开关的另一端和所述第二隔离开关的另一端通过连接导体连接，所述GIS预留间隔还包括扩建用隔离开关和用于与外部扩建线路连接的扩建接口，所述扩建用隔离开关的一端连接所述连接导体，另一端连接所述扩建接口；所述第一母线设置在第一气室中，所述第二母线设置在第二气室中，所述第一隔离开关设置在第三气室中，所述第二隔离开关设置在第四气室中，所述连接导体设置在第五气室中，所述扩建用隔离开关设置在第六气室中，所述扩建接口设置在第七气室中。

[0014] 所述第六气室和第七气室之间通过止气式盆式绝缘子连接。

[0015] 所述扩建用隔离开关的动触头连接所述连接导体，静触头连接所述扩建接口。

[0016] 所述第七气室包括壳体，以及与壳体可拆卸装配的封盖。

[0017] 一种GIS预留间隔的外部线路扩建方法，在施工时，降低扩建用隔离开关所在气室的气压至一设定值，控制扩建接口所在气室中的气压为大气压，然后进行后续的扩建外部线路的操作。

[0018] 本发明提供的预留间隔中，带电运行的主母线与扩建接口之间不但有主母线隔离开关(第一隔离开关和第二隔离开关)进行电气隔离，而且还有扩建用隔离开关进行电气隔离，在此情况下，在进行电力线路扩建时，扩建用隔离开关为断开状态，并且由于扩建用隔离开关的电气隔离作用，对接工作可以在主母线正常运行下进行，无需控制主母线完全停电，由此不会影响整个变电站工程和相关电力系统的供电计划，避免了大范围停电，保证了扩建工作的整体安全性、可靠性及便利性，满足了实际工程中对预留扩建间隔不停电对接功能的要求。而且，连接导体对应的气室为过渡气室，能够在首期工程与预留扩建工程中起过渡缓冲作用，对于预留间隔扩建对接工作中所可能发生的突发事故具有良好的应对能力。

[0019] 而且，在进行外部扩建时，通过将第六气室中的气体压力降至一定值，将第七气室放为大气压，以此来降低第六气室与第七气室之间的绝缘子两侧的压差，保证作业人员在此工况下安全作业。

[0020] 另外，通过设置扩建用隔离开关，试验电压由扩建线路一侧施加，试验范围至扩建用隔离开关的静触头停止，扩建设备全部处于现场耐压试验的范围之内，对扩建工作的装配质量及绝缘性能进行充分检验，保证间隔送电的可靠性，在不影响首期工程运行的前提下对扩建设备实施完整的耐压试验。

附图说明

[0021] 图1是现有的一次主接线示意图；

[0022] 图2是现有的预留间隔的结构示意图；

[0023] 图3是本发明提供的预留间隔的电路示意图；

[0024] 图4是本发明提供的预留间隔的结构示意图；

[0025] 图5是基于本发明提供的预留间隔的GIS设备的电路示意图；

[0026] 图6是扩建后的完整间隔一种实施例的电路示意图；

[0027] 图7是扩建后的完整间隔一种实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0029] 本发明提供的GIS预留间隔能够实现主母线不停电安全扩建工作。如图3所示，该GIS预留间隔包括1M主母线①，2M主母线②，主母线隔离开关DS2③，主母线隔离接地开关DS/ES1④，连接导体⑤，扩建用隔离开关DS3⑥，扩建接口⑦(本实施例以扩建对接接口为例)。

[0030] 该GIS预留间隔电路中，1M主母线①通过主母线隔离接地开关DS/ES1④连接上述连接导体⑤，2M主母线②通过主母线隔离开关DS2③也连接上述连接导体⑤，即主母线隔离开关DS2③和隔离接地开关DS/ES1④的一端均连接上述连接导体⑤，而且连接导体⑤通过扩建用隔离开关DS3⑥连接扩建对接接口⑦。

[0031] 该GIS预留间隔中的七个组成部分：1M主母线①，2M主母线②，主母线隔离开关DS2③，主母线隔离接地开关DS/ES1④，连接导体⑤，扩建用隔离开关DS3⑥，扩建对接接口⑦分别设置在七个独立气室中，这七个气室依次命名为第一气室至第七气室，那么，1M主母线①设置在第一气室中，2M主母线②设置在第二气室中，主母线隔离开关DS2③设置在第四气室中，主母线隔离接地开关DS/ES1④设置在第三气室中，连接导体⑤设置在第五气室中，扩建用隔离开关DS3⑥设置在第六气室中，扩建对接接口⑦设置在第七气室中。本实施例中，这七个独立气室中，任意两个相邻气室间均设置有止气型绝缘子，并且，以止气型盆式绝缘子为例，比如：第六气室和第七气室之间设置有止气型盆式绝缘子ⓐ。另外，在正常情况下，这七个气室中均充以SF6气体。

[0032] 而且，本实施例中，连接导体⑤连接扩建用隔离开关DS3⑥的动触头，扩建用隔离开关DS3⑥的静触头连接扩建对接接口⑦。当然，作为其他的实施例，连接导体⑤还可以连接扩建用隔离开关DS3⑥的静触头，扩建用隔离开关DS3⑥的动触头连接扩建对接接口⑦。

[0033] 图4所示为该预留间隔的结构。以上七个组成部分随首期工程安装就位，其中，1M主母线①和2M主母线②用于连接GIS设备的其他间隔，以构成一个GIS设备。主母线隔离开关DS2③和主母线隔离接地开关DS/ES1④用于将主母线与扩建对接接口⑦进行电气隔离。连接导体⑤对应的第五气室为过渡气室，在首期工程与预留扩建工程中起过渡缓冲作用，并且当扩建对接及现场耐压工作发生事故时，此气室能够起到缓冲故障影响范围，确保带电设备正常运行的作用。扩建用隔离开关DS3⑥对应的气室在扩建对接工作中不但也能够起到电气隔离作用，而且还能够起到过渡缓冲作用。预留间隔的扩建对接在扩建对接接口⑦处进行。

[0034] 该GIS预留间隔采用全新的产品结构，1M主母线①和2M主母线②与扩建对接接口

⑦从电气性能及气室划分上均可实现完全独立，连接导体⑤、扩建用隔离开关DS3⑥和扩建对接接口⑦处的气室的设置，对于预留间隔扩建对接工作中所可能发生的突发事故具有良好的应对能力。

[0035] 图5是基于该预留间隔的GIS设备的电路示意图。

[0036] 在实际工程运行中，1M主母线①和2M主母线②持续保持通电状态，在第三气室和第四气室内，主母线隔离开关DS2③和主母线隔离接地开关DS/ES1④处于断开状态，对于这两个隔离开关中的任意一个来说，位于上部的隔离开关静触头与主母线电气联通，处于带电状态，位于下部的动触头为零电位。并且，在第三气室和第四气室内充以额定设计压力的SF6气体，实现动、静断口间的电气绝缘，从而在实现与主母线之间的电气隔离。

[0037] 现场扩建对接工作开始时，首先应确保主母线隔离开关DS2③和主母线隔离接地开关DS/ES1④处于断开状态，以隔绝主母线与扩建接口之间的电气连接，之后将第六气室中的气体压力降半，将第七气室放为大气压，以此来降低绝缘子ⓐ两侧压差，绝缘子ⓐ为第六气室与第七气室之间的绝缘子。

[0038] 在实施对接时，第七气室的封盖及壳体需先行拆除，对接工作在绝缘子ⓐ电连接部进行，由于第六气室气压已降为半压，可在很大程度上避免对接导体在与绝缘子ⓐ电连接配合时，因绝缘子ⓐ受力不均导致绝缘子破裂和气体泄漏的可能性，由此也对作业人员的人身安全提供了有利保证。

[0039] 在本实施例中，给出了一种扩建后的完整间隔，如图6和图7所示，其中，扩建的线路依次包括断路器GCB⑧、电流互感器CT、线路侧三工位隔离接地开关DS/ES4⑨和快速接地开关H-ES，断路器GCB⑧和电流互感器CT设置在第八气室中，线路侧三工位隔离接地开关DS/ES4⑨和快速接地开关H-ES设置在第九气室中，这两个气室之间也设置有止气式绝缘子。

[0040] 扩建完毕后需要对扩建设备进行现场耐压试验，试验前第六气室中的气体压力应恢复额定设计压力，扩建用隔离开关⑥应处于断开状态，试验电压由线路侧三工位隔离接地开关DS/ES4⑨侧施加(图7中的闪电状箭头表示试验电压施加的位置)，试验范围至扩建用隔离开关⑥的隔离断口部停止，扩建设备全部处于现场耐压试验的范围之内，对扩建工作的装配质量及绝缘性能进行充分检验，保证间隔送电的可靠性。

[0041] 由于扩建对接工作在现场实施，其作业环境及施工设备相对简陋，在实施扩建对接及现场耐压工作时，存在发生事故的可能性(如对接作业不当引起产品零部件损坏及现场耐压试验放电事故等)，当事故发生时首先要确保首期投运设备的安全运行，在此情况下第六气室和第七气室的设置可很好的保证带电设备的正常运行。

[0042] 对于因对接作业造成零部件损坏的情况，其发生在绝缘子ⓐ扩建对接口部的几率较大，若绝缘子ⓐ损坏，扩建用隔离开关⑥的隔离断口则随之失效，此时扩建对接工作应停止，为确保带电设备正常运行，可拆除绝缘子ⓐ装配(扩建用隔离开关⑥的静触头一并拆除)，并使用第七气室封盖对扩建对接接口⑦进行封堵，等待部品修复后重新实施扩建工作。

[0043] 对于因现场耐压试验所导致的放电事故，其发生在第六气室和第八气室的几率较大(耐压试验时扩建用隔离开关⑥的隔离断口部存在较大电位差，第八气室为对接气室，可

能有对接异物残留于气室内)。如事故发生在第六气室,则放电产生的电弧分解物将覆盖整个气室内壁,包括气室两侧的止气绝缘子,此时第六气室应整体拆除,并使用第七气室封盖对第五气室端口进行封堵。

[0044] 如事故发生在第九气室,则可按照对接作业时零部件损坏的方案进行处理,等待部品修复后重新实施扩建作业。

[0045] 另外,图2、4和7中,1M主母线①与主母线隔离开关DS2③在扩建用隔离开关DS3⑤的一侧,2M主母线②和主母线隔离接地开关DS/ES1④在扩建用隔离开关DS3⑤的另一侧,这只是表示一种位置关系,并不表示1M主母线①与主母线隔离开关DS2③连接,2M主母线②和主母线隔离接地开关DS/ES1④连接。

[0046] 上述实施例中,扩建用隔离开关和扩建接口设置在不同的气室中,通过分别调节两个气室中的气压,能够降低这两个气室之间的绝缘子两侧存在巨大的气压差,这种方式在施工时能够保证作业人员的安全作业,当然,这只是一种优化的实施方式,作为其他的实施例,扩建用隔离开关和扩建接口还可以设置在同一个气室中,这时就不具备上述技术效果。

[0047] 上述实施例中,GIS预留间隔在扩建施工时,首先降低扩建用隔离开关所在气室的气压(即第六气室)至一设定值,控制扩建接口所在气室(即第七气室)中的气压为大气压,然后进行后续的扩建外部线路的操作。该施工方法基于的GIS预留间隔中有七个独立的气室,其中,连接导体⑤、扩建用隔离开关DS3⑥和扩建对接接口⑦分别设置在独立气室中,由于上述方法基于扩建用隔离开关DS3⑥所在的气室和扩建对接接口⑦所在的气室进行说明的,所以,连接导体⑤是否单独设置在一个独立气室中对上述施工方法不会造成影响,因此,作为其他的实施例,连接导体⑤还可以和扩建用隔离开关DS3⑥设置在同一个气室中。

[0048] 以上给出了具体的实施方式,其中包括一种具体的完整间隔的电路结构以及在出现几种故障时所需的处理手段等,但是,本发明不局限于所描述的实施方式。本发明的基本思路和发明点在于上述预留间隔的结构,在不脱离本发明的原理和精神的情况下对实施方式进行的变化、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围内。

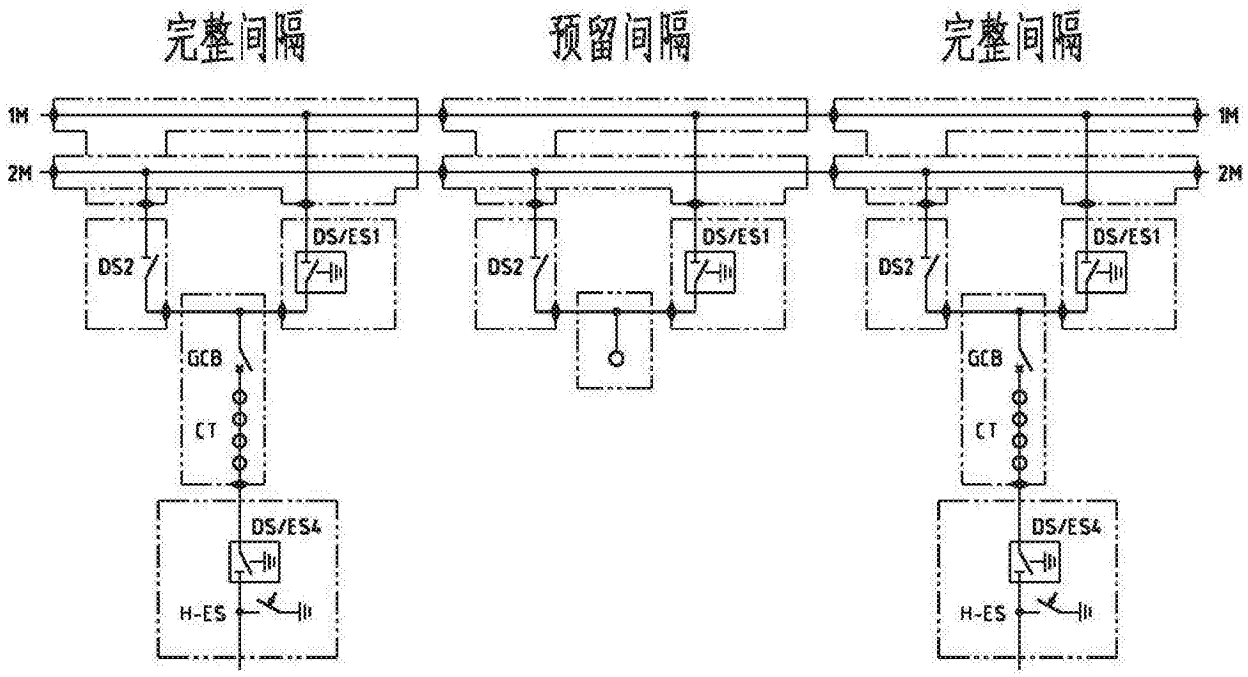


图1

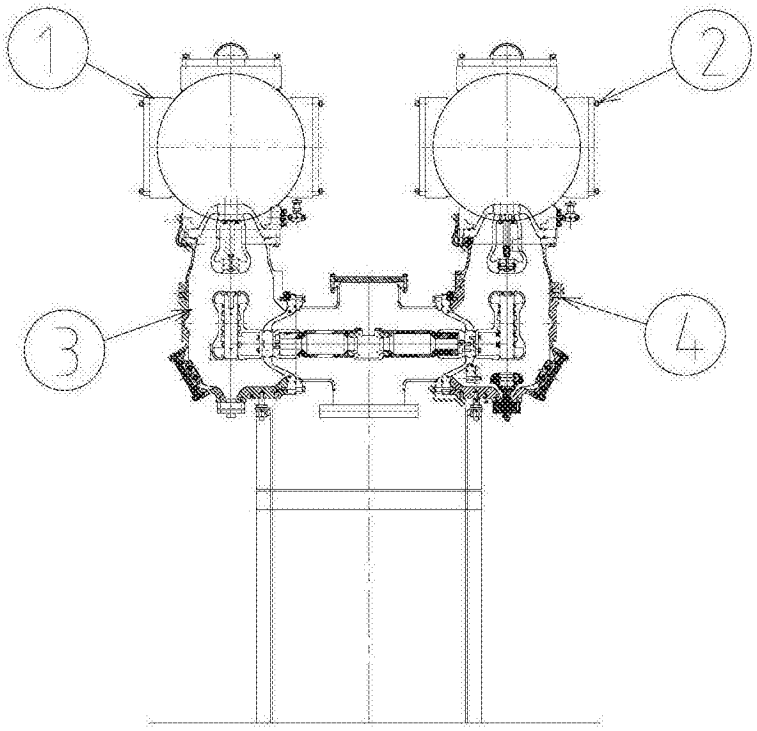


图2

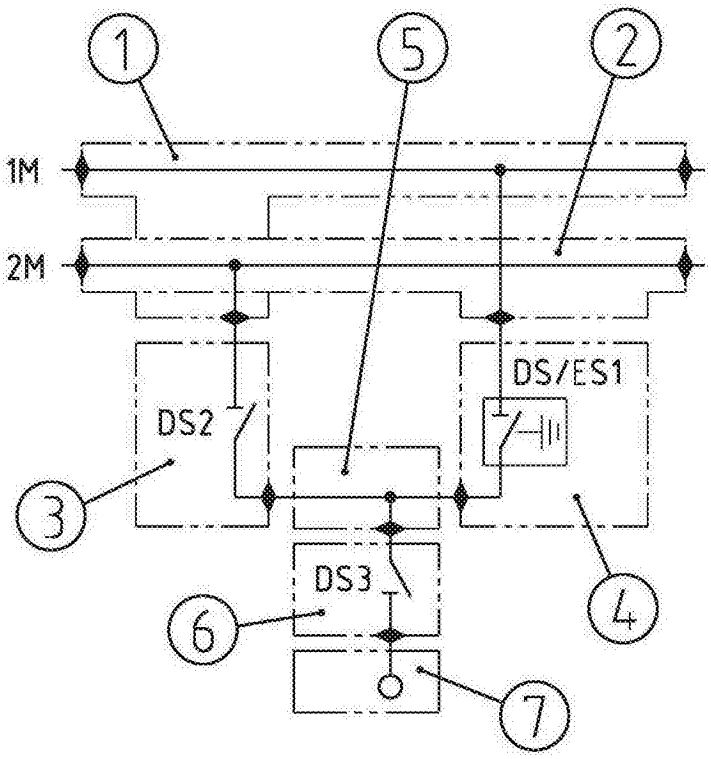


图3

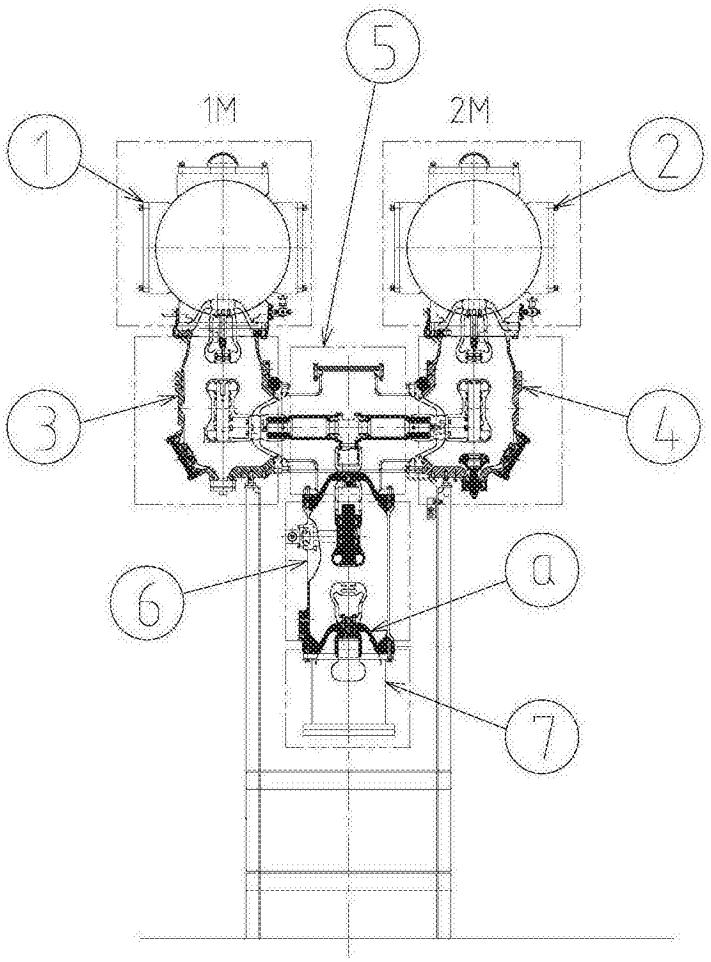


图4

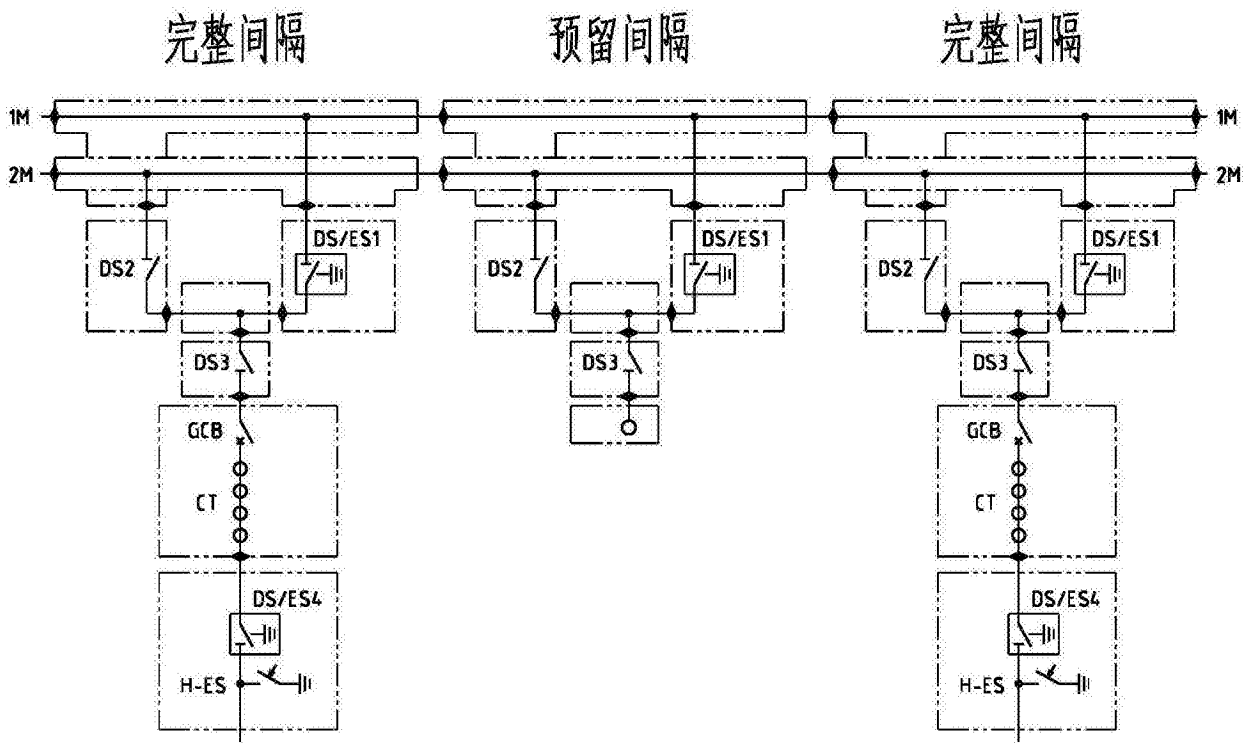


图5

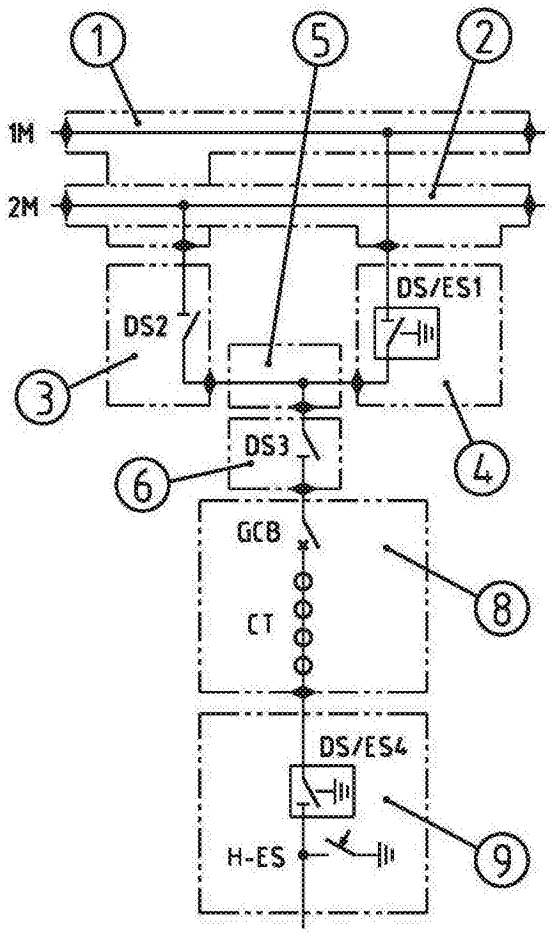


图6

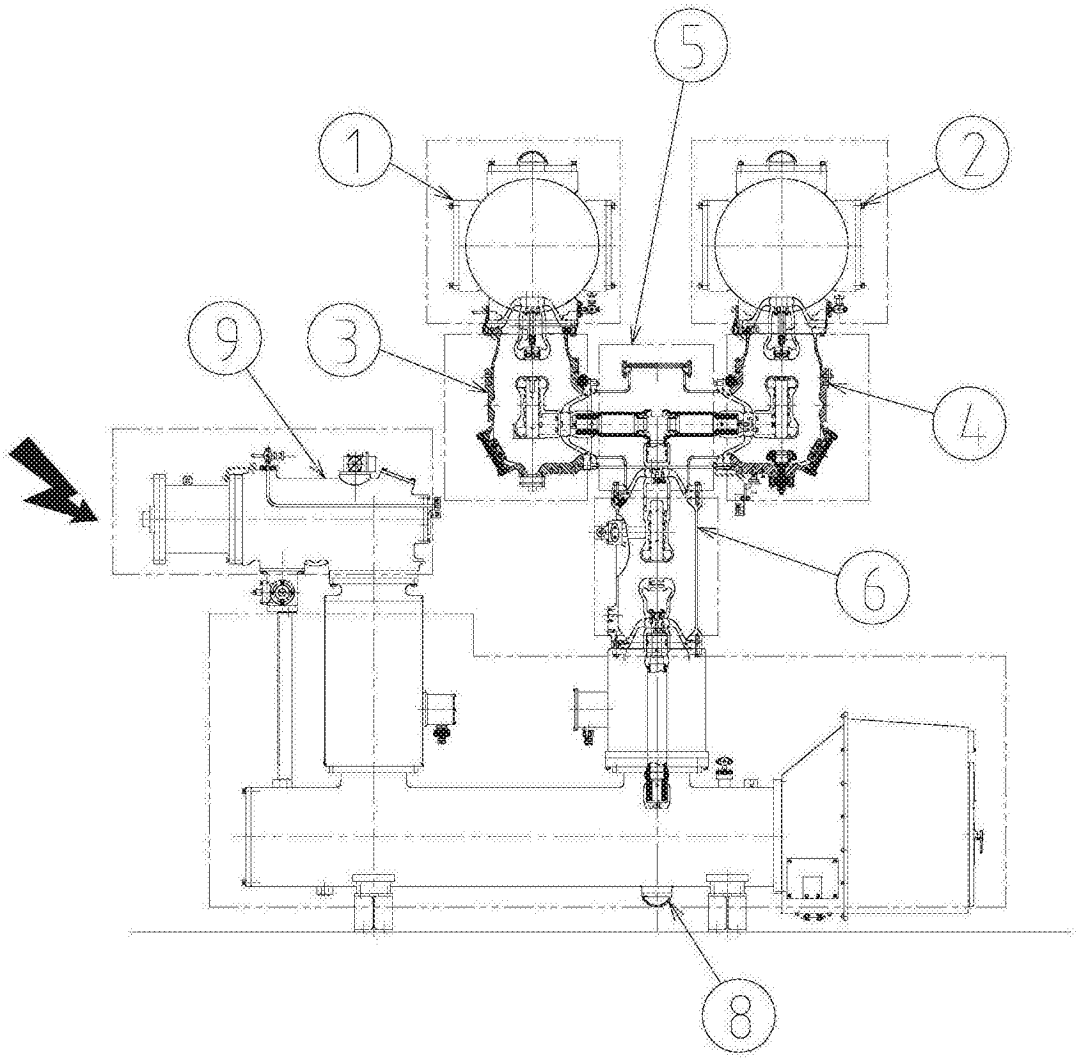


图7